

heat production. Further studies in guinea pigs and related species dealing with these subjects should carefully watch this fact.

Even a comparison of male cuis with male guinea pigs is difficult because there is considerable discrepancy among authors concerning the nycthemeral rhythm of caviés. From their observations of animals living under natural or near-natural environmental conditions FUCHS (1980), KING (1956), and PEARSON (1951) concluded that guinea pigs are predominantly day-active. Also KAYSER and HILDWEIN (1974) reported a tendency towards day-time activity in caged animals. NICHOLLS (1926) found an almost uniform distribution of the locomotor activity during both D- and L-phase. Her findings were supported by measurements of the sleep-wake states which exhibited a polyphasic pattern throughout the entire 24 h period (PELLET and BÉRAUD 1967). On the other hand, STUPFEL et al. (1981), measuring locomotor activity and CO₂-production, found evidence that guinea pigs are significantly more active during the night-time. BÜTTNER and WOLLNIK (1982) obtained similar results and, additionally, found a well-marked peak of activity around the L:D-transition. In a recent paper JILGE (1985) reported peaks of activity around the L:D- and D:L-transition with a less pronounced peak around the mid of the D-phase. In his experiments activity was generally somewhat higher during the L-phase. It remains unclear if these contradictory findings occur due to a broad genetic variability of rhythmic components in the guinea pig as suggested by BÜTTNER and WOLLNIK (1984) or must be ascribed to different methodological approaches used by the various authors.

In view of this situation it seems that – regarding the males only – our results in the cuis agree most with those of JILGE (1985) in male guinea pigs. It would be very interesting to see if female guinea pigs exhibit the same different activity pattern as has been found in female cuis and if it is also connected with similar peculiarities in their basal energetics. As long as this information is missing it remains difficult to understand the adaptive value of the sexual differences found in cuis.

Acknowledgement

We are indebted to Dr. D. BÜTTNER, Essen, for critically reviewing an earlier draft of the paper.

Zusammenfassung

Aktivitätsmuster und Temperaturregulation beim Wieselmeerschweinchen (Galea musteloides Meyen, 1833)

Untersucht wurden an sieben Wieselmeerschweinchen (*Galea musteloides*) basale Wärmebildung, temperaturregulatorische Reaktionen und täglicher Aktivitätsverlauf. Bei weiblichen Wieselmeerschweinchen lag die mittlere Rektaltemperatur am Tage und in der Nacht bei 37,3–37,4 °C. Bei den Männchen zeigte sich dagegen ein deutlicher Gipfel zur Zeit des Überganges von der L- zur D-Phase. Im Bereich von T_a 15–35 °C wurde T_{re} zwischen 36,5–38,5 °C reguliert. Aufenthalt bei höheren Temperaturen führte zu einem raschen Anstieg von T_{re}. Der Sauerstoffverbrauch war am niedrigsten zwischen 30–35 °C; der Basalstoffwechsel der Weibchen lag dabei sehr viel niedriger als bei den Männchen (0,69 gegenüber 0,94 ml/g·h). Diese Werte liegen 17 % unter (Weibchen) bzw. 15 % über (Männchen) den gewichtsspezifischen Erwartungswerten. Auch die Zunahme des O₂-Verbrauchs bei Temperaturen unterhalb der TNZ verlief bei den Weibchen deutlich flacher: Die Steigung der Regressionsgeraden war 30 % (Weibchen) bzw. 12 % (Männchen) geringer als der errechnete gewichtsspezifische Wert für die Wärmedurchgangszahl. Messungen der Hauttemperatur an verschiedenen Körperteilen ergaben, daß in kalter Umgebung der Wärmefluß zur Peripherie hauptsächlich im Bereich der Nasenspitze und der Fußsohlen reduziert wird. Unter normalen Haltungsbedingungen unterschieden sich die Aktivitätsmuster der Geschlechter deutlich. Während bei den Männchen die Aktivität ziemlich gleichmäßig über D- und L-Phase verteilt war, zeigten die Weibchen während der Nacht fast eine Verdoppelung der Aktivität. Außerdem war bei ihnen eine stärkere Tendenz zu länger andauernden Aktivitätsschüben zu erkennen.

References

- BELLAMY, D.; WEIR, B. J. (1972): Urine composition of some hystricomorph rodents confined to metabolism cages. *Comp. Biochem. Physiol.* **42A**, 759–771.
- BÜTTNER, D.; WOLLNIK, F. (1982): Untersuchungen zur Kurzzeitperiodik beim Meerschweinchen (*Cavia apereva* f. *porcellus*). 1. Bewegungsaktivität unter Licht-Dunkelwechsel, Dauerdunkel und Dauerlicht. *Z. Säugetierkunde* **47**, 370–380.
- BÜTTNER, D.; WOLLNIK, F. (1984): Rhythmic components of locomotor activity and food intake in the guinea pig. In: *Standards in laboratory animal management*. UFAW, Hamilton Close. pp. 189–196.
- CABRERA, A. (1961): *Catálogo de los Mammíferos de América del Sur*. Buenos Aires: Revta. Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia.
- FUCHS, S. (1980): Spacing patterns in a colony of guinea pigs: predictability from environmental and social factors. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **6**, 265–276.
- HERREID, C. F.; KESSEL, B. (1967): Thermal conductance in birds and mammals. *Comp. Biochem. Physiol.* **21**, 405–414.
- HÜCKINGHAUS, F. (1961): Zur Nomenklatur und Abstammung des Hausmeerschweinchens. *Z. Säugetierkunde* **26**, 108–111.
- JILGE, B. (1985): The rhythm of food and water ingestion, faeces excretion and locomotor activity in the guinea pig. *Z. Versuchstierkunde* **27**, 215–225.
- KAYSER, C.; HILDWEIN, G. (1974): Évolution de la consommation d'oxygène et de l'activité du cobaye au cours du nyctémère. *Arch. Sci. Physiol.* **28**, 1–23.
- KING, J. A. (1956): Social relationships of the domestic guinea pig living under semi-natural conditions. *Ecology* **37**, 221–228.
- KLEIBER, M. (1961): *The Fire of Life*. New York: Wiley.
- MÜLLER, E. F. (1985): Untersuchungen zur Temperaturregulation bei der Wüstenrennmaus *Gerbillus perpallidus* Setzer, 1958. *Z. Säugetierkunde* **50**, 337–347.
- NICHOLLS, E. E. (1922): A study of the spontaneous activity of the guinea pig. *Comparative Psychology* **2**, 303–330.
- PEARSON, O. P. (1951): Mammals in the highlands of southern Peru. *Bull. Mus. Comp. Zool.* **106**, 117–174.
- PELLET, J.; BÉRAUD, G. (1967): Organisation nyctémérale de la veille et du sommeil chez le cobaye (*Cavia porcellus*). Comparaison interspécifiques avec le rat et le chat. *Physiol. Behav.* **2**, 131–137.
- ROOD, J. P. (1972): Ecological and behavioural comparisons of three genera of argentine cavies. *Anim. Behav. Monogr.* **5**, 1–83.
- ROWLANDS, I. W.; WEIR, B. J. (1974): *The Biology of Hystricomorph Rodents*. Symp. Zool. Soc. London **34**. London: Academic Press.
- STUFFEL, M.; PERRAMON, A.; GOURLET, V.; THIERRY, H.; LEMERCERRE, C.; DAVERGNE, M.; MONVOISIN, J. L.; DA SILVA, J. (1981): Light-dark and societal synchronization of respiratory and motor activities in laboratory mice, rats, guinea-pigs and quails. *Comp. Biochem. Physiol.* **70A**, 265–274.
- TAM, W. H. (1973): Progesteron levels during the oestrus cycle and pregnancy in the cuis, *Galea musteloides*. *J. Reprod. Fert.* **35**, 105–114.
- WEIR, B. J. (1971): The evocation of oestrus in the cuis, *Galea musteloides*. *J. Reprod. Fert.* **26**, 405–408.
- WEIR, B. J. (1972): Laboratory hystricomorph rodents other than the guinea-pig and the chinchilla. In: *UFAW Handbook on the care and management of laboratory animals*. 4th ed. UFAW, Edinburgh and London: Churchill Livingstone. pp. 278–286.

Authors' address: Dr. E. MÜLLER and U. SOPPA, Institut Biologie III der Universität Tübingen, Abt. Physiologische Ökologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen, FRG

Die Bedeutung des Untergrundes für die Größe von Bauen des Dachses (*Meles meles*) am Beispiel zweier Gebiete Südostbayerns

Von W. F. BOCK

Institut für Haustierkunde, Universität Kiel

Eingang des Ms. 23. 6. 1987

Abstract

*The importance of soil composition for the size of badger setts (*Meles meles*), in two areas in SE Germany*

The aim of this study was to analyse the soil composition at the sites where badgers dig their setts and to determine which soil composition they prefer.

148 setts in two areas, the Bavarian Alps and in the alpine foot hills were analysed.

A subjective 4 category scale was used to describe the ease of digging the soil. Setts in the two areas were distributed differently over the categories and in setts in rocks and setts in soil.

Most badger setts were dug in soils containing nearly 10 % clay, 15 % silt and 75 % fine sands. Sandy soils were favoured by badgers ($\chi^2 = 36.86$, $p < 0.001$) and here the most extensive setts were found (H-Test, $p < 0.001$).

Einleitung

Dachse sind nicht gleichmäßig über ihre Habitate verbreitet, dies mag u.a. auch an der Eignung der Böden zum Graben von Bauen liegen. Die Meinungen über die von Dachsen bevorzugten Bodenarten sind nicht einhellig. Viele Autoren gehen auf den ökologisch bedeutsamen Faktor Boden nicht oder nur am Rande ein. Die Verwendung von regional eng begrenzt vorkommenden Bodenbezeichnungen erschwert darüber hinaus eine Vergleichbarkeit in größerem Rahmen. Nach STUBBE (1982) bevorzugen Dachse tiefgründige, schwere Böden. NEAL (1977) nennt vor allem sandige Böden als bevorzugtes Substrat für die Bauanlage, weil dieses gut dräniert und leicht zu graben ist. Zu ähnlichen Aussagen kommen auch DUNWELL und KILLINGLEY (1969) sowie LIKHACHEV (1956), der zeigte, daß die Kessel, wenn möglich, in sandigem Substrat angelegt werden. NEAL (1977) berichtet ferner, Baue in Sandböden wären vorhersagbar viel größer als Baue in anderen Böden. Ein objektives Kriterium, nach welchem die Baugrößen festgestellt wurden, teilt er indes nicht mit.

In der vorliegenden Studie wird versucht zu belegen, daß die voneinander abweichenden Baugrößen zweier getrennter Untersuchungsgebiete auf die unterschiedliche Eignung der Böden zur Bauanlage zurückzuführen sind.

Untersuchungsgebiete

Die in Südostbayern gelegenen Untersuchungsgebiete sind das Salzachhügelland – ein Teil des Alpenvorlandes – und der Raum des Berchtesgadener/Ramsauer-Beckens, zu den nördlichen Kalkalpen gehörend. Die südlichen und östlichen Teile des Berchtesgadener/Ramsauer-Beckens liegen z.T. im Nationalpark Berchtesgaden, dessen Nordrand einen Schwerpunkt des Untersuchungsgebietes darstellte.

Würmeiszeitliches Moränenmaterial, von Grobschottern bis zu Feinsanden mit unterschiedlichen Beimengungen von Ton und Schluffen, bildet die vorherrschenden Böden des Alpenvorlandes. Die Wälder sind auf die für eine landwirtschaftliche Nutzung wenig günstigen Moränenhügel, die

Flußauen oder vermoorte Niederungen reduziert. Grünlandwirtschaft und Ackerbau sind die vorherrschenden landwirtschaftlichen Nutzungsformen.

Das Berchtesgadener/Ramsauer-Becken ist durch relativ weite und reich strukturierte Talzonen charakterisiert. Flachgründige, wenig fruchtbare Böden sind vorherrschend, sie erlauben nur eine Mäh- und Weidenutzung. Der Waldanteil ist mit ca. 50–60 % ziemlich hoch.

Material und Methode

Es wurden 148 Dachsbau (Haupt- und Nebenbau, davon 73 Erdbau, 61 Felsbau und 14 Baue unter Hütten, Ablaufröhren etc.) untersucht und ihre Größe ermittelt. Als sehr brauchbar erwies sich dabei das Bestimmen ihres Rauminhaltes unter Zuhilfenahme der davor liegenden Erdauswurfhaufen und einer hierauf aufbauenden Einteilung in Größenklassen, die auch eine Einteilung in Haupt- und Nebenbau erlaubt (vgl. Bock 1986). Nur die Naturbaue (= Erd- und Felsbau) werden im weiteren behandelt, da Baue in anthropogenen Strukturen für die angewendeten Beurteilungskriterien keine brauchbaren Daten liefern.

Mit einer Grabgabel wurden die Erdauswurfhaufen zum Sammeln von Knochen durchwühlt und die Böden dabei auf ihre Grabbarkeit hin beurteilt. Diese rein subjektiv bewertenden Befunde wurden in vier Grabbarkeitsklassen eingeteilt: Klasse 1 = schlecht bzw. nicht grabbar, 2 = mäßig, 3 = gut und 4 = sehr gut. In diese Grabbarkeitsbewertung sind auch die Felsbau einbezogen.

Von 30 repräsentativen Bauen (8 im Gebirge, 22 im Alpenvorland) wurden Bodenproben aus den Erdauswurfhaufen entnommen und auf Bodenart, Körnung und ihre Eigenschaften (= Bonitierung) und ihre Grabbarkeit hin untersucht. Diese Proben erlaubten durch Vergleich die Zuordnung der restlichen Bodenproben. Im Hinblick auf ihre Grabbarkeit wurden die Werte der Bodenanalyse nur zum Teil berücksichtigt, da z.B. grobe Gesteinsbrocken, die einem Dachs das Graben schwer machen, in den Analysewerten nicht zum Ausdruck kommen.

Tabelle 1. Grabbarkeit des Untergrundes in beiden Untersuchungsgebieten sowie getrennt nach Fels- und Erdbauen

Grabbarkeitsklasse	4 (sehr gut)	3 (gut)	2 (mäßig)	1 (schlecht)
Gesamt n	38	24	46	26
Gebirge				
Felsbau %	0	6	44	50
Erdbau %	0	47,4	47,4	5,3
Alpenvorland				
Felsbau %	0	0	100	0
Erdbau %	69,1	21,8	9,1	0

Ergebnisse

Die Baugrößen

Die Baugrößenunterschiede der beiden Untersuchungsgebiete sind drastisch. Die durchschnittliche Größe der Alpenvorlandbaue ($n = 65$) liegt bei 12 m^3 Rauminhalt, die der Gebirgsbaue ($n = 69$) bei $0,5 \text{ m}^3$ (Mann-Whitney U Test, $p < 0,001$).

Die Grabbarkeit der Böden

Nur selten war es möglich, die Grabbarkeit des Bodens am gewachsenen Untergrund zu bestimmen. Deshalb wurde das aus dem Bau gescharrte Bodenmaterial der Naturbaue getrennt nach den beiden Untersuchungsgebieten, in vier Grabbarkeitsklassen eingeteilt, sowie nach Fels- und Erdbauen getrennt (vgl. Tab. 1). In ihrer Grabbarkeit unterscheiden sich die Baue beider Gebiete deutlich ($\chi^2 = 69,507$, $p < 0,001$).

Diese Grabbarkeitsbestimmung der Böden vor Ort wurde durch die späteren Bodenanalysen ergänzt.

Die Bodenanalysen des Erdauswurfmaterials

Im Gebirge waren Bodenanalysen nur bei einigen Erdbauen (n = 8) sinnvoll, da bei der großen Zahl von Felsbauen nur das Material der Spaltenfüllungen zu bestimmen ist, welches aber nicht mit dem tatsächlichen Material der Baue identisch ist. Mitunter kann es auch bei Erdbauen vorkommen, daß das von den Dachsen herausgegrabene Material dem Beobachter nur in Form dieser Erdauswurfhaufen und nicht als anstehendes Material

Tabelle 2. Analyse von 30 Bodenproben aus Dachsbauen
A = Alpenvorland, B = Gebirge

Nr.	Körnung (%)			BA§	Bonitierung ¹						
	#T	U	S		a	b	c	d	e	f	
A											
1	(1)	15	15	70	l̄S	5	3	1	3	5	3
2	(1)	10	45	45	ulS	5	2	2	5	5	4
3	(1)	10	15	75	l̄S	5	3	4	5	4	3
4	(1)	5	10	85	u'S	5	2	1	5	5	2
5	(1)	8	12	80	l'S	5	2	3	3	5	3
6	(1)	5	10	85	l'S	5	2	4	5	3	2
7	(1)	8	15	77	l'S	0	3	5	5	1	3
8	(2)	0	10	90	S	5	1	0	5	5	1
							0*				
9	(2)	5	5	90	S	5	4	4	2	0	1
10	(2)	20	75	5	l̄U	5	4	4	4	3	4
11	(2)	25	70	5	l̄U	0	4	5	4	1	4
12	(2)	15	70	15	lU	5	3	1	5	5	4
13	(3)	40	58	2	utL	3	4	5	4	0	4
14	(3)	25	65	10	r̄L	5	4	4	4	3	4
								5		0&x	
15	(3)	35	50	15	uT	4	4	5	4	0	4
16	(3)	30	60	10	uL	0	4	5	5	1	4
17	(3)	20	75	5	l̄U	1	3	5	4	0	4
18	(3)	15	80	5	lU	0	4	5	5	0	5
19	(3)	15	55	30	slU	4	3	5	4	1	3
20	(3)	35	55	10	utL	3	4	5	4	1	4
21	(4)	0	0	0	H	0	3	4	5	5	5
22	(4)	0	0	0	H	0	5	5	5	2	5
B											
23	(2)	25	70	5	l̄U	0	3	4	4	3	4
24	(2)	10	10	80	lS	5	2	4	3	2	2
25	(2)	25	70	5	r̄U	3	4	5	4	4	4
26	(2)	15	75	10	lU	1	3	5	5	3	4
27	(2)	15	80	5	lU	1	4	4	5	3	4
28	(2)	25	70	5	l̄U	0	4	5	4	2	4
29	(3)	35	60	5	utL	0	4	5	4	1	4
30	(3)	45	55	0	utL	4	4	4	3	2	3

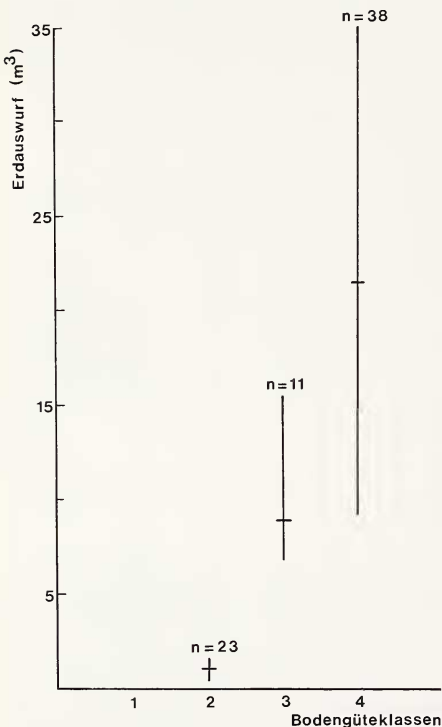
Die Zahlen in den Klammern geben die Bodengüteklassen wieder, hierbei wurde auch größeres Gesteinsmaterial berücksichtigt, das in der Bodenanalyse nicht aufscheint. Körnung = % Anteile der verschiedenen Bodenarten in einem Bodengemisch; T = Ton, U = Schluff, S = Sand, L = Lehm, H = Humus, #TUS = Ton-, Schluff- und Sandgehalt; BA§ = Bodenart nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, 3. Aufl. (1983); l' = schwach lehmig, l̄ = stark lehmig, t' = schwach tonig, r̄ = stark tonig; u' = schwach schluffig, ū = stark schluffig; l^a = Carbonatgehalt, b und c = Standfestigkeit des Bodens in feuchtem bzw. trockenem Zustand, d und e = Grabbarkeit des Bodens in feuchtem bzw. trockenem Zustand, f = Wasserhaltefähigkeit des Bodens; 0 = nicht, 1 = sehr gering/schlecht, 2 = gering/schlecht, 3 = mäßig, 4 = gut/hoch, 5 = sehr gut/hoch; &x = die in 2. Zeile stehenden Werte gelten für toniges Material; * = in fast wassergesättigtem Zustand zerfließend.

zugänglich ist. In jedem Falle ist daher bei diesem Bautyp die Bestimmung der Böden durch Analyse der Erdauswurfhaufen aussagekräftig.

Im Alpenvorland wurde der Erdauswurf von 22 Dachsbauen analysiert. Die Ergebnisse der Bodenanalyse aus beiden Untersuchungsgebieten sind in Tab. 2 aufgeführt.

Die größten Bauanlagen des Alpenvorlandes liegen alle in lehmigem Sand. Bei solcher Bodenzusammensetzung sticht für gewöhnlich auch die Größe der Auswurfhaufen ins Auge. Die Grabbarkeit dieser Böden ist sehr gut, wenn sie nicht zu skelettreich sind (als skelettreich werden Böden bezeichnet, die viele anorganische Teilchen > 2 mm enthalten). Sie trocknen rasch ab, erwärmen sich schnell und gewährleisten eine geringe Restfeuchte im Innern der Baue. Eindringendes Wasser versickert im allgemeinen schnell. Ist der Tonanteil dieser Sandböden sehr gering, dann hat dies auch nachteilige Folgen. Die geringe Wasserhaltefähigkeit dieser Böden (s. z.B. Tab. 2 Nr. 9) bedingt ein sehr schnelles Durchtropfen des Niederschlagswassers. Die Standfestigkeit dieser Böden läßt rasch nach und ihre Fließgrenze wird alsbald erreicht. Zu großes Austrocknen kann andererseits zum Zerrieseln solcher Böden führen.

Böden mit einem geringen Sandgehalt, hohen Ton- und Schluffanteilen werden ebenfalls von den Dachsen bewohnt. Die hohe Wasserhaltefähigkeit dieser Böden hat zur Folge, daß sie viel Niederschlagswasser aufnehmen können, bevor Wasser durchtropft oder ihre Standfestigkeit merklich nachläßt. Auch bleibt, je nach Skelettanteil des Bodens, eine gute Grabbarkeit über einen langen Zeitraum erhalten. Austrocknung kann bei bindigen Böden das Graben in den äußeren Bodenschichten sehr erschweren bzw. sogar ganz verhindern. Gleichzeitig sind diese Böden relativ kalt, und sie erwärmen sich nur langsam. Da eingedrungenes Wasser nur langsam versickert, bewirkt dies über einen langen Zeitraum eine hohe Restfeuchte in den Bauen.



Die Baugrößen in Abhängigkeit von der Bodengüte. (Bodengüteklasse 1 s. Text)

Die Beziehung zwischen Bodenmaterial und Baugröße bei Erdbauen

Die Böden beider Untersuchungsgebiete wurden in vier Qualitätsstufen eingeteilt (Felsbaue werden gesondert behandelt).

Als „schlecht“ (= 1, die niedrigste Bewertungsstufe) werden Torfböden und grobe Moränenschotter bezeichnet. „Mäßig“ (= 2) sind Tone und Schluffe mit zum Teil schieferigen Gesteinsbrocken. „Gute“ Böden (= 3) sind skelettreiche Sande aller Art und „sehr gute“ Böden (= 4) sind Feinsande mit geringen Ton- und Schluffanteilen. Wie bei allen künstlichen Einteilungen, so gibt es auch hier zwischen den einzelnen Gruppen Übergänge.

In der Abbildung sind die Baugrößen zu den vier Bodengüteklassen in Beziehung gesetzt. Daraus ergibt sich klar, daß Dachse lieber in Sandböden als in anderen Böden graben ($\chi^2 = 36,86$, $p < 0,001$) und in diesen Böden die größten Baue anlegen (H-Test, $p < 0,001$). (Da die Bodengüteklasse 1 nur zwei Werte enthält, war es nicht möglich, sie in der Abbildung darzustellen.)

In der stark verinselten Landschaft des Alpenvorlandes fällt die beschränkte Siedlungsmöglichkeit für Dachse auf. Selbst in Wäldern sind Dachsbau oftmals mangels geeigneter Böden nur an ganz bestimmten Stellen zu finden, meist handelt es sich hierbei um Sandböden würmeiszeitlicher Jungmoränen. Es gibt Gebiete, in welchen sich ein großer ganzjährig bewohnter Hauptbau befindet, beständige Nebenbaue sind aber nirgends im Streifgebiet dieser Dachse zu finden. In trockenen Zeiten werden dann Ablaufrohre bezogen und wenn der Mais oder das Getreide eine bestimmte Höhe erreicht haben, legen die Dachse alljährlich an den selben Stellen im Feld Baue an, die genau so regelmäßig von den Bauern wieder zerstört werden. Im Untersuchungsgebiet sind bisher drei solcher Stellen im Feld bekannt.

Zwei Baue wurden in Moorgebieten untersucht. In beiden Fällen steht der Grundwasserspiegel sehr hoch, so daß zwischen Erdoberfläche und Grundwasserspiegel für die Bauanlage höchstens eine 90 cm tiefe Bodenschicht bleibt. Beide müssen wegen der unzureichenden Boden- und Standortverhältnisse, der hohen Wasserhaltefähigkeit des Bodens und auch von ihrem Raumangebot her zu den schlechten Bauen gerechnet werden.

Die spezielle Situation der Felsbaue

Viele Felsbaue verfügen nur über ein begrenztes Hohlraumangebot, weshalb in diesen eine multifunktionale Nutzung (Überwinterung, Jungenaufzucht, Bewohnen verschiedener Bauteile je nach Bedarf), wie in „guten“ Erdbauen nicht möglich ist (vgl. BOCK 1986). Die Felsbaue sind in drei Typen einzuordnen: Felsblöcke, Kalksteinfelswände und Konglomeratfelswände bzw. -blöcke. Als Felsblöcke werden freistehende bzw. -liegende Felsen bezeichnet, deren Begrenzungen gut erkennbar sind. Ist die Längen- oder Breitenausdehnung eines größeren Blockes nicht erkennbar, weil sich ein Teil davon in den Hang fortsetzt, so wird er als Felswand eingestuft. Im Alpenvorland sind Konglomeratfelswände die alleinig vorkommenden Felsbautypen ($n = 10$), sie nehmen nur 15,4 % der hier gefundenen Naturbaue ein.

Felsblockbaue sind im Gebirge eine häufige Bauvariante ($n = 30$). Nur unter zweien wurden im Beobachtungszeitraum Junge nachgewiesen. Beide Felsbaue heben sich mit drei weiteren in ihren Ausmaßen deutlich von der Anzahl der übrigen Baue ab (Seitenlänge 10 bis 15 m). Ein Überwintern mit Jungenaufzucht dürfte nur unter diesen großen Felsblöcken möglich sein.

Kleine Blöcke ($n = 25$) haben im Durchschnitt folgende Ausmaße: $L = 5$ m, $B = 3,4$ m, $H = 3$ m. Der Hohlraum, welchen sich die Dachse im günstigsten Falle darunter anlegen können, ist in allen Fällen nur zum Übertragen im Sommerhalbjahr geeignet. Nur dreimal waren im Winter unter derartigen Blöcken Tiere für höchstens einen Tag festzustellen.

Bei einer Anzahl kleiner Blöcke, unter denen telemetrierte Dachse im Sommerhalbjahr übertragen, war deren Reaktion auf den sich annähernden Untersucher gut zu vernehmen. In einem Fall war sogar der abwartende Dachs, der aus dem Lager an den entferntesten Punkt seiner Behausung geflüchtet war, durch das Eingangsloch zu beobachten.

Felswandbaue ($n = 29$), deren größtmögliche Hohlraumdimensionen sich der Beurteilung eines Untersuchers völlig entziehen, können in ihren Baumaßen ausschließlich näherungsweise über die Erdauswurfhaufengrößen beurteilt werden ($\bar{x} = 3,5$ m³). Vergleicht man die Größen von Felswand-Hauptbauen ($n = 18$) und Erd-Hauptbauen ($n = 40$) nach ihren Erdauswurfhaufen, so liegen die Felswand-Hauptbaue im Mittel (\bar{x}) bei 6,2 m³, und sind somit deutlich kleiner als die Erd-Hauptbaue mit 21,4 m³ (Mann-Whitney U Test, $p < 0,001$).

Von den sieben Konglomeratfelswänden im Gebirge sind sechs Hauptbaue, die von ihren Hohlraummaßen her mit zu den besten Bauen gehören. Doch sind hierunter auch drei sehr feuchte Baue, von denen zumindest einer zur kalten Jahreszeit in Teilen

unbewohnbar ist. Das durch die Decken tropfende Wasser gefriert in den Eingängen zu Eissäulen, wodurch diese für lange Zeit unpassierbar sind.

Die ursprünglichen Bodenmaterialien, die aus diesen Bauen gescharrt wurden, sind häufig infolge des darin enthaltenen Humusanteils, der vom Nestmaterial herrührt, nicht mehr mit Bestimmtheit zu ermitteln. Außerdem gilt es hier in erster Linie den Fels zu beurteilen, da es sich bei dem Bodenmaterial in vielen Fällen um Spaltenfüllungsmaterial handelt. Bei vielen Felsbauten – insbesondere bei Konglomeratfelsen – bestehen die zeitlich jüngeren Grabmaterialien, neben dem verrotteten Nestmaterial, fast nur aus grobem Geröll, welches bis zu kindskopfgroße Gesteinsbrocken enthält.

Bei den Konglomeratfelsbauten des Alpenvorlandes besteht das Erdauswurfmaterial zum überwiegenden Teil aus schluffig-tonigem Lehm sowie dem humosen Material der zersetzten Nestlaubstreu. Diese Böden sind wegen der in ihnen enthaltenen Dauerfeuchtigkeit nur bewohnbar, weil sie durch die Felsplatte abgedeckt sind. Dennoch ist die Mehrzahl dieser Baue während des Sommerhalbjahres kaum bewohnt.

Einen Übergang vom Erd- zum Felsbau stellen solche Baue dar, deren Hohlräume blockgestützt sind. Größere sich ineinander verkeilende Blöcke, wie sie z.B. als Folge von Bergstürzen entstehen, bilden Hohlräume in einem sonst völlig unbewohnbaren Bodenmaterial.

Diskussion

In beiden Untersuchungsgebieten sind – von Felsdecken einmal abgesehen – stabile, wasserundurchlässige Deckschichten bei Dachsbauten selten. Unter einer humosen Bodenschicht von wenigen Zentimetern im Gebirge, bis zu 30 cm im Alpenvorland findet sich im allgemeinen jene Bodenschicht, in welcher auch der Bau angelegt wird. Da die Mehrzahl der Baue am Hang liegt, besteht auch bei Sandböden mit geringen Ton- und Schluffgehalten kaum Einsturzgefahr. Ein Großteil des Regenwassers läuft infolge des Gefälles bereits oberirdisch und in der Mutterbodenschicht ab. Weiteres Wasser rinnt entlang den Decken der Kessel und Eingangsröhren ab. Das restliche Wasser, das durch den Kessel tropft, kann das Nest bzw. darinliegende Dachse benetzen. Da aber in allen Bauen die hohe Luftfeuchtigkeit eine Verdunstung erschwert, muß eindringendes Wasser möglichst schnell wieder aus dem Kessel abgeleitet werden. Diese Möglichkeit ist bei sandigen Dachsbauten mit und ohne wasserundurchlässiger Deckschicht gegeben. Bei feuchtigkeitsgesättigter Luft ist es in allen Bautypen gleichermaßen schwierig für die Dachse, ein nasses Fell zu trocknen. Die einzige Möglichkeit – abgesehen von Zugluft, die die meisten Tiere meiden – ist das Trocknen von Fell und Nest durch die Körperwärme.

In ebenem Gelände, wo schwerere Böden vorherrschen, können die Dachse, abgesehen von einer Eignung des Bodens, meist deshalb nicht siedeln, weil diese Gebiete ausschließlich einer landwirtschaftlichen Nutzung vorbehalten sind und die Landschaft hier in aller Regel einformig flach ist. Hier wurden durch die Flurbereinigung die Verteilungsmuster der Dachsbau und daraus resultierend die der Dachse so entscheidend verändert, daß eine rein anthropogen bedingte Verteilung vorliegt. Dachse sind keine primären Waldbewohner, sie besiedeln auch Halbwüsten und Steppen (vgl. HEPTNER und NAUMOV 1974). Mehrere Baue im Gebirge liegen an waldlosen Abhängen, doch auch um diese stellt sich bald eine nitrophile Pioniervegetation mit Holunder (*Sambucus nigra*) und Brennessel (*Urtica dioica*) ein, die durch die Ausscheidungen der Dachse und deren Erdbewegungen gefördert wird.

LUGERT (1985) führt die auf den Wald beschränkte Verteilung der Dachsbau in Schleswig-Holstein auf Störung und Verfolgung zurück. KRUK (1978) zeigt für die Wytham Woods bei Oxford, daß die dortigen Dachse ihre Hauptbaue zwar alle in sandigen Böden anlegen, diese aber zugleich im Wald liegen.

Nicht so sehr direkte Verfolgung, als vielmehr die Zerstörung eines Teils seiner Lebensräume ist für das Siedeln des Dachses im Wald verantwortlich zu machen.

Interessant sind die detaillierten Angaben LIKHACHEV's (1956) über die verschiedenen Bodenprofile bei den von ihm ausgegrabenen Dachsbauen südlich von Moskau. Lehme sind bis in ca. 130 cm Tiefe die hier vorherrschenden Böden. Sie machen für die Dachse ein Vordringen in die tieferen Bodenschichten recht schwierig. An Abhängen, wo die Bodenschichten durch Gewässerläufe angeschnitten sind, können die Dachse genau jene tieferliegenden sandigen Bodenschichten angraben, die zur Bauanlage am geeignetsten sind. LIKHACHEV's Schlußfolgerungen, die Baue würden unter dem Grundwasserniveau liegen, dürften nur bei Schichtböden mit verschiedenen Grundwasserniveaus zutreffen. Früher oder später würden derartige Bauanlagen bei wechselnden Grundwasserständen überflutet werden, wenn die Dachse versuchen, die darüberliegenden Decken zu durchstoßen. Periodisch wiederkehrende Staunässe wäre hier eher vorstellbar. In einer Reihe von Dachsarbeiten aus England werden Angaben zu den Böden gemacht, in welchen die Baue gegraben wurden. DUNWELL und KILLINGLEY (1969) sowie NEAL (1972) halten eine wasserundurchlässige Deckschicht und eine darunterliegende Sandlage am besten zum Anlegen von Bauen geeignet. Von der großen Anzahl an Dachsbauen, die HARRIS (1984) im Bereich der Stadt Bristol bearbeitete, lag der überwiegende Anteil ebenfalls in Sandstein bzw. sandigem Boden. CLEMENTS (1974) zeigt, daß die Dachse, wenn sie die Wahl haben, immer Sandböden bevorzugen. Aus den von GOETHE (1955) vorgestellten Untersuchungen ist klar zu erkennen, daß es sich in seinen Untersuchungsgebieten Teutoburger Wald und Lipperland um suboptimale Böden im obigen Sinne handelt. Die meisten der von ihm registrierten Baue befanden sich in Lehm und Keupermergelböden. Die Annahme, daß die Mehrzahl der dort gefundenen Baue suboptimal ist, wird durch die für diese Gebiete genannten Nebenbaue in Feldern – hier „Feldnotbaue“ genannt – erhärtet.

Bei Felsbauen ist das ausgegrabene Bodenmaterial für eine Baubeurteilung in anderer Hinsicht interessant. Analysiert man hier die Auswurfhaufen, so findet sich in der unteren Schicht jenes Material, aus welchem die ursprüngliche Spaltenfüllung des Felsgesteins bestand. Darüber liegen humose Erdschichten, die in ihren obersten Lagen zum Teil aus nicht verrottetem Pflanzenmaterial bestehen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Nesteinstreu vorwiegend aus Buchenlaub zusammengetragen wurde.

Auf ein in vielen Fällen sehr begrenztes Hohlraumangebot der Felsbaue kann aus zwei Gründen geschlossen werden: Erstens sind hier über die Jahre keine oder nur sehr geringe Grabaktivitäten zu bemerken und zweitens sind vor diesen Bauen häufiger Skelettreste von verendeten Dachsen zu finden. Die Gesteinsbrocken, die im Gebirge vor allem im Auswurfmaterial vor Konglomeratfelsbauen zu finden sind, zeigen, daß hier das Raumangebot voll ausgeschöpft wird. Wohnungsnot bei Dachsen kommt aber auch in anderen Untersuchungen zum Ausdruck. WIJNGAARDEN und VAN DE PEPPEL (1964) berichten von bis zu 20 cm großen Gesteinsbrocken, die im Auswurfmaterial der Dachsbau zu finden sind. Ebenso belegen die bei NEAL (1977) abgebildeten Kalksteinbrocken, auf welchen tiefe, von Dachskralen herrührende Rillen zu sehen sind, die auch andernorts vorhandene Wohnraumnot der Dachse in felsigem Gelände.

Dort wo Baue kaum anzulegen sind, findet man Dachse auch unter Hütten und in nicht wasserführenden Ablauffröhren. Dies ist besonders häufig im Gebirge der Fall, tritt aber auch im Alpenvorland auf, wo die Habitate der Dachse durch strukturarme Agrarlandschaften eingeengt worden sind.

Vor Erdbauen in „guten Böden“ findet man relativ selten die bereits oben erwähnten Überreste verstorbener Dachse. Diese Baue gestatten es den Dachsen, bestimmte Bauteile für einen längeren Zeitraum nicht zu bewohnen, in andere Bauteile auszuweichen oder neue zu graben. Im Gebirge oder in anderen Landschaften, die den Dachsen nur wenig Ausweichmöglichkeiten bieten, ist die Verfügbarkeit genügend guter Baue ein populationsbegrenzender Faktor („gute Baue“ sind Baue mit großen inneren Dimensionen und